

INDEKS MASSA TUBUH, LINGKAR PERGELANGAN TANGAN, DAN TEKANAN DARAH PADA REMAJA

Fachrana¹, Etisa Adi Murbawani², Binar Panunggal³

¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Ilmu Gizi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

³Staf Pengajar Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang : Latar Belakang Kejadian hipertensi sudah banyak dijumpai pada remaja. Peningkatan berat badan diduga memberi peranan penting pada mekanisme timbulnya hipertensi karena adanya peningkatan asam lemak bebas. Lingkaran pergelangan tangan adalah indikator antropometri untuk menilai risiko penyakit kardio metabolik. Indeks massa tubuh dan lingkaran pergelangan tangan (LPT adalah Indikator antropometri sederhana yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi hipertensi.

Tujuan : Menganalisis hubungan indeks massa tubuh, lingkaran pergelangan tangan, dan tekanan darah pada remaja.

Metode : Penelitian ini menggunakan desain belah lintang. Subjek penelitian merupakan 74 remaja usia 16-18 tahun yang merupakan siswa SMAN 9 Semarang. Variabel yang diukur yaitu indeks massa tubuh, lingkaran pergelangan tangan dan tekanan darah. Data kemudian diolah menggunakan uji chi-square.

Hasil : Rerata indeks massa tubuh adalah 20,24 kg/m², lingkaran pergelangan tangan 14,40 cm, TDS 113,08 mmHg, TDD 67,62 mmHg. Subjek dengan TDS normal sebanyak 87,8%, pre hipertensi 2,7%, dan hipertensi 9,5%, sedangkan berdasarkan TDD adalah 90,5%, 6,8%, dan 2,7%. Terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dan tekanan darah sistolik (p=0,000) dan diastolik (p=0,002) pada remaja. Terdapat hubungan yang bermakna antara lingkaran pergelangan tangan dan TDS (p=0,000) dan TDD (p=0,019) pada remaja.

Simpulan : Terdapat hubungan indeks massa tubuh, lingkaran pergelangan tangan dan tekanan darah (TDS dan TDD) pada remaja.

Kata Kunci : Tekanan darah, indeks massa tubuh, lingkaran pergelangan tangan, remaja.

ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX, WRIST CIRCUMFERENCE AND BLOOD PRESSURE AMONG ADOLESCENCE

Background : The number of adolescence with Hypertension has been found to be rising. The increase of body weight is believed to play an important role in the mechanism of hypertension development because of the increased free fatty acid. Wrist circumference is an anthropometric indicators that can be used to identify cardiometabolic risks. Body mass index and wrist circumference are simple anthropometric indicators that can be used to identify hypertension.

Aim : To analyze the correlation between body mass index, wrist circumference and blood pressure among adolescence.

Methods : This was a cross sectional study. Subjects of this study were 74 adolescents with the span of 16-18 years of age, which were students of SMAN 9 Semarang. Measured variables were body mass index, wrist circumference, and blood pressure. The result was analyzed using chi-square test.

Results : The average body mass index was 20,24 kg/m², wrist circumference 14,40 cm, sistole blood pressure 113,08 mmHg, diastole blood pressure 67,62 mmHg. Subjects with normal sistole blood pressure were 87,8%, pre hypertension were 2,7%, and hypertension were 9,5%. While based on diastole blood pressure were 90,5%, 6,8%, and 2,7%. There are significant correlation between body mass index, wrist circumference and sistole blood pressure ($p=0,000$), also diastole blood pressure ($p=0,002$) among adolescence. There are significant correlation between wrist circumference and sistole blood pressure ($p=0,000$), also diastole blood pressure ($p=0,019$) among adolescence.

Conclusions : There are relation between body mass index, wrist circumference and blood pressure (systolic and diastolic blood pressure) among adolescence.

Keywords : blood pressure, body mass index, wrist circumference, adolescence

PENDAHULUAN

Menurut World Health Organization (WHO), remaja didefinisikan sebagai individu berusia 10-19 tahun.^{1,2} Beberapa masalah kesehatan utama yang mempengaruhi remaja telah diidentifikasi oleh WHO, salah satunya yaitu banyak remaja laki-laki dan perempuan di negara berkembang yang alami malnutrisi yang membuat mereka rentan terhadap penyakit.³

Definisi hipertensi dalam JNC VII adalah dengan pengukuran tekanan darah dilakukan 2 kali atau lebih pada 2 kunjungan atau lebih dimana tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau diastolik ≥ 90 mmHg.⁴

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, angka prevalensi hipertensi di Indonesia 25,8%, masih terdapat 13 provinsi yang persentasenya melebihi angka nasional, termasuk persentase Jawa Tengah sebesar 26,4 %. Penduduk Indonesia tahun 2013 dengan kelompok usia 15-24 tahun memiliki hipertensi sebesar 8,7%.⁵

Indeks massa tubuh digunakan untuk menentukan apakah seseorang menderita obesitas, dengan perhitungan kilogram per meter kuadrat (kg/m²). Menurut WHO tahun 2007 status gizi anak dan remaja pada IMT yang dihitung dengan menggunakan *Z-score*.⁶ Beberapa penelitian membuktikan terdapat hubungan antara IMT dengan kejadian hipertensi dimana diduga peningkatan berat badan seseorang memberi peranan penting pada mekanisme timbulnya hipertensi pada orang dengan obesitas. Adanya peningkatan asam lemak bebas, peningkatan insulin, peningkatan leptin, aldosteron dan peningkatan aktivitas renin angiotensin akan menstimulasi peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis, yang kemudian akan menyebabkan retensi cairan dan natrium dan akan menyebabkan hipertensi.⁷

Salah satu indikator antropometri yang berkorelasi positif untuk menilai risiko penyakit kardio metabolik serta kegemukan yaitu lingkaran pergelangan tangan.⁸ Penelitian di Italia pada tahun 2011 ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pergelangan tangan (yang diukur dengan MRI dan pita ukur) dengan kadar insulin berkaitan dengan jaringan tulang, bukan jaringan lemak.⁹ Resistensi insulin dapat menyebabkan vasokonstriksi dan reabsorpsi natrium di ginjal yang mengakibatkan hipertensi.¹⁰

Secara tidak langsung kemungkinan terdapat hubungan antara lingkaran pergelangan tangan dan tekanan darah. Data penelitian dengan lingkaran pergelangan tangan masih sangat terbatas, bahkan belum ada penelitian yang membahas tentang hubungan lingkaran pergelangan tangan dan tekanan darah.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis observasional analitik menggunakan rancangan belah lintang (*cross sectional*). Sampel dalam penelitian ini adalah remaja usia 16-18 tahun terdaftar sebagai siswa sekolah menengah atas di kota Semarang yang memenuhi kriteria inklusi meliputi tidak mengonsumsi obat pelangsing, tidak merokok dan minum alkohol. Kriteria eksklusi meliputi hipertensi sekunder atau hipertensi karena faktor genetik yang mempengaruhi hasil tekanan darah, siswa memiliki kecacatan pada kedua tangannya yang berkaitan dengan pengukuran lingkaran pergelangan tangan, pindah sekolah, dan meninggal dunia.

Cara pengambilan sampel dengan teknik *Consecutive Sampling*. Perhitungan besar sampel minimal adalah 65 sampel. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah indeks massa tubuh dan lingkaran pergelangan tangan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tekanan darah.

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan data usia, jenis kelamin dan tekanan darah secara deskriptif. Data lingkaran pergelangan tangan dianalisis dengan bantuan kurva *Receiver operating Characteristic* untuk menentukan cut off point. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh, lingkaran pergelangan tangan dan tekanan darah. Data yang diperoleh diolah dengan analisis statistika uji *chi-square* dengan nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna.

HASIL

Penelitian ini menggunakan data primer yang diambil dari pengukuran tinggi badan, berat badan, lingkaran pergelangan tangan dan tekanan darah. Didapatkan total subjek sejumlah 74 siswa.

Tabel 1. Karakteristik Jenis Kelamin dan Kelompok Usia Subjek Penelitian

Karakteristik	n (%)	Rerata
Jenis kelamin		
- Laki laki	27(36,5)	-
- Perempuan	47(63,5)	
Kelompok Usia(tahun, bulan)		
- ≤ 16 tahun 6 bulan	23(31,1)	16 tahun 11 bulan
- ≤ 17 tahun	17(23,0)	
- ≤ 17 tahun 6 bulan	22(29,9)	
- ≤ 18 tahun 1 bulan	12(16,2)	

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar dari subjek penelitian berjenis kelamin perempuan sejumlah 47 siswa. Usia subjek dibagi menjadi 4 kelompok, sebagian besar subjek penelitian termasuk dalam kelompok usia ≤ 16 tahun 6 bulan yaitu sejumlah 23 siswa. Rerata subjek penelitian berusia 16 tahun 11 bulan.

Tabel 2. Deskripsi Indeks massa Tubuh dan Lingkaran Pergelangan Tangan Subjek Penelitian

Variabel	n (%)	Nilai Terendah (kg/m ²)	Nilai Tertinggi (kg/m ²)	Rerata (kg/m ²)
Status Gizi (IMT/U)				
- Obesitas (≥2 SD)	3(4,1)	15,68	29,29	20,24
- Berat Badan Berlebih (1.0 SD s/d ≤2 SD)	5(6,8)			
- Normal (≥-2.0 SD s/d ≤1.0 SD)	62(83,8)			
- Kurus (-3.0 SD s/d < -2 SD)	4(5,4)			
Lingkaran Pergelangan Tangan (cm)				
- >16,32	2(2,7)	12,50	17,20	14,40
- >15,43 s/d ≤16,32	14(18,9)			
- >14,47 s/d ≤15,43	15(20,3)			
- ≤14,47	43(58,1)			

Subjek dengan status gizi kurus sebanyak 4 siswa (5,4%), status gizi normal 62 siswa (83,8%), status gizi berat badan berlebih 5 siswa (6,8%), dan status gizi obesitas 3 siswa (4,1%). Rerata indeks massa tubuh yang dimiliki oleh subjek penelitian sebesar 20,24 kg/m². Tabel 7 menunjukkan bahwa sebagian besar lingkaran pergelangan tangan subjek penelitian $\leq 14,47$ cm. Lingkaran pergelangan tangan $\leq 14,47$ cm sebanyak 43 siswa (58,1%), lingkaran pergelangan tangan $> 14,47$ cm s/d $\leq 15,43$ cm 15 siswa (20,3%), lingkaran pergelangan tangan $> 15,43$ cm s/d $\leq 16,32$ cm 14 siswa (18,9%) dan lingkaran pergelangan tangan $> 16,32$ cm 2 siswa (2,7%). Rerata lingkaran pergelangan tangan adalah 14,40 cm.

Tabel 3. Deskripsi Tekanan Darah Subjek Penelitian

Tekanan Darah (Berdasarkan Persentil)	n (%)	Nilai Terendah (mm/Hg)	Nilai Tertinggi (mm/Hg)	Rerata (mm/Hg)/
Tekanan Darah Sistolik				
- Hipertensi ($>P_{95}$)	7(9,5)	87,5	147,5	113,08
- Pre Hipertensi (P_{90} - $<P_{95}$)	2(2,7)			
- Normal ($<P_{90}$)	65(87,8)			
Tekanan Darah Diastolik				
- Hipertensi ($>P_{95}$)	2(2,7)	40	90	67,62
- Pre Hipertensi (P_{90} - $<P_{95}$)	5(6,8)			
- Normal ($<P_{90}$)	67(90,5)			

Tekanan darah sistolik normal sebanyak 65 siswa (87,8%), pre hipertensi 2 siswa (2,7%), dan hipertensi 7 siswa (9,5%). Tekanan darah diastolik normal sebanyak 67 siswa (90,5%), pre hipertensi 5 siswa (6,8%), dan hipertensi 2 siswa (2,7%). Rerata TDS adalah 113,08 mmHg. Rerata TDD adalah 67,62 mmHg.

Tabel 4. Aktivitas Fisik Subjek Penelitian

Kategori Aktifitas Fisik (METmenit/Minggu)	n (%)	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rerata
Ringan (<600 METmenit/minggu)	29 (39,2)	120	2999	1032,96
Sedang (600-3000 METmenit/minggu)	45 (60,8)			
Berat (≥ 3000 METmenit/minggu)	0 (0,0)			

Tabel 4 Menunjukkan bahwa sebagian besar subjek penelitian memiliki aktivitas fisik sedang dengan persentase sebesar 60,8%. Rerata aktivitas fisik subjek penelitian adalah 1032,96 METmenit/minggu. Interpretasi ini berdasarkan *Guideline for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire*.

Tabel 5. Asupan Zat Gizi Subjek Penelitian

Zat Gizi	Cut of point (AKG)		n(%)	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rerata
	Laki-laki	Perempuan				
Lemak (gram)	89	71				
- Kurang(<80%)			69 (93,2)	2,90	67,90	24,58
- Cukup(80-110%)			5 (6,8)			
- Berlebihan(>110%)			0 (0,0)			
Karbohidrat (gram)	368	292				
- Kurang(<80%)			69 (93,2)	44,80	295,90	153,80
- Cukup(80-110%)			5 (6,8)			
- Berlebihan(>110%)			0 (0,0)			
Natrium (miligram)	1500	1500				
- Kurang(<80%)			60 (81,1)	34,10	1594,10	708,74
- Cukup(80-110%)			14 (18,9)			
- Berlebihan(>110%)			0 (0,0)			

Tabel 5 Menunjukkan bahwa rata-rata asupan makanan subjek penelitian masih dibawah batas rekomendasi kebutuhan harian. Rerata asupan lemak subjek penelitian adalah 24,58 g. Rerata asupan karbohidrat subjek penelitian adalah 153,80 g. Rerata asupan Natrium subjek penelitian adalah 708,74 g.

Tabel 6. Hubungan Aktivitas Fisik, Asupan Lemak, Asupan Karbohidrat, dan Asupan Natrium terhadap Tekanan Darah Sistolik

Variabel	Tekanan Darah Sistolik			P	95% CI	
	Hipertensi n(%)	Pre Hipertensi n(%)	Normal n(%)		Batas Bawah	Batas Atas
Aktivitas Fisik (METmenit/minggu)						
- Ringan	1(3,4)	1(3,4)	27 (93,1)	0,355*	-0,316	0,045
- Sedang	6 (13,3)	1(2,2)	38(84,4)			
Asupan Lemak (g)						
- Kurang	6 (8,7)	2 (2,9)	61 (88,4)	0,666*	-0,421	0,124
- Cukup	1 (20,0)	0 (0,0)	4 (80,0)			

Asupan Karbohidrat (g)						
- Kurang	7 (10,1)	2 (2,9)	60 (87,0)	0,690*	0,042	0,148
- Cukup	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (100,0)			
Asupan Natrium (mg)						
- Kurang	7 (11,7)	2 (3,3)	51 (85,0)	0,303*	0,099	0,251
- Cukup	0 (0,0)	0 (0,0)	14 (100,0)			

*=Uji *chi square*

Setelah melalui uji *chi-square* didapatkan hasil bahwa aktivitas fisik, dan asupan makanan tidak memiliki hubungan bermakna terhadap tekanan darah sistolik subjek penelitian ini ($p < 0,05$).

Tabel 7. Hubungan Aktivitas Fisik, Asupan Lemak, Asupan Karbohidrat, dan Asupan Natrium terhadap Tekanan Darah Diastolik

Variabel	Tekanan Darah Diastolik			P	95% CI	
	Hipertensi n(%)	Pre Hipertensi n(%)	Normal n(%)		Batas Bawah	Batas Atas
Aktivitas Fisik (METmenit/minggu)						
- Ringan	0 (0,0)	2 (6,9)	27 (93,1)	0,516*	-0,259	0,102
- Sedang	2 (4,4)	3 (6,7)	40 (88,9)			
Asupan Lemak (g)						
- Kurang	2 (2,9%)	4 (5,8%)	63 (91,3%)	0,449*	-0,356	0,097
- Cukup	0 (0,0%)	1 (20,0%)	4 (80,0%)			
Asupan Karbohidrat (g)						
- Kurang	2 (2,9%)	5 (7,2%)	62 (89,9%)	0,756*	0,035	0,130
- Cukup	0 (0,0%)	0 (0,0%)	5 (100,0%)			
Asupan Natrium (mg)						
- Kurang	2 (3,3%)	5 (8,3%)	53 (88,3%)	0,406*	0,076	0,219
- Cukup	0 (0,0%)	0 (0,0%)	14 (100%)			

*=Uji *chi square*

Tabel 7 menunjukkan hasil bahwa aktivitas fisik, asupan lemak, asupan karbohidrat, asupan natrium tidak memiliki hubungan bermakna terhadap pengukuran tekanan darah diastolik subjek penelitian ini ($p < 0,05$).

Tabel 8. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Pergelangan Tangan terhadap Tekanan Darah Sistolik pada remaja

Variabel	Tekanan Darah Sistolik			p	95% CI	
	Hipertensi n(%)	Pre Hipertensi n(%)	Normal n(%)		Batas Bawah	Batas Atas
Status Gizi (IMT/U)						
- Obesitas	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0 (0,0%)	0,000*	-0,811	-0,275
- Overweight	2 (40,0%)	1 (20,0%)	2 (40,0%)			
- Normal	3 (4,8%)	0 (0,0%)	59 (95,2%)			
- Kurus	0 (0,0%)	0 (0,0%)	4 (100,0%)			
Lingkar Pergelangan Tangan (cm)						
- >16,32	1 (2,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0,000*	0,246	0,679
- >15,43 s/d ≤16,32	0 (0,0%)	1 (6,7%)	9 (64,3%)			
- >14,47 s/d ≤ 15,43	5 (35,7%)	0 (0,0%)	14 (93,3%)			
- ≤14,47	1 (50,0%)	1 (50,0%)	42 (97,7%)			

*=Uji *chi square*

Dari hasil analisis di atas dapat diketahui bahwa indeks massa tubuh dan lingkar pergelangan tangan memiliki hubungan bermakna dengan pengukuran tekanan darah sistolik yaitu variabel indeks massa tubuh $p=0,000$ (95%CI -0,811 - -0,275) dan lingkar pergelangan tangan $p=0,000$ (95%CI 0,246-0,679).

Tabel 9. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Pergelangan Tangan terhadap Tekanan Darah Diastolik pada remaja

Variabel	Tekanan Darah Diastolik			P	95% CI	
	Hipertensi n(%)	Pre Hipertensi n(%)	Normal n(%)		Batas Bawah	Batas Atas
Status Gizi (IMT/U)						
- Obesitas	0 (0,0%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)	0,002*	-0,614	-0,037
- Overweight	1 (20,0%)	2 (40,0%)	2 (40,0%)			
- Normal	1 (1,6%)	2 (3,2%)	59 (95,2%)			
- Kurus	0 (0,0%)	0 (0,0%)	4 (100,0%)			
Lingkar Pergelangan Tangan (cm)						
- >16,32	0 (0,0%)	2 (4,7%)	41 (95,3%)	0,019*	-0,003	0,509
- >15,43 s/d ≤16,32	0 (0,0%)	1 (6,7%)	14 (93,3%)			
- >14,47 s/d ≤ 15,43	2 (14,3%)	1 (7,1%)	11 (78,6%)			
- ≤14,47	0 (0,0%)	1 (50,0%)	1 (50,0%)			

*=Uji *chi square*

Hasil uji *chi square* pada tabel diatas menunjukkan bahwa indeks massa tubuh dan lingkaran pergelangan tangan memiliki hubungan bermakna dengan pengukuran tekanan darah diastolik yaitu variabel indeks massa tubuh $p=0,002$ (95%CI -0,614 - -0,037) dan lingkaran pergelangan tangan $p=0,019$ (95%CI -0,003-0,509).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dan tekanan darah sistolik. Terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dan tekanan darah diastolik. Terdapat hubungan yang bermakna antara lingkaran pergelangan tangan dan tekanan darah sistolik. Terdapat hubungan yang bermakna antara lingkaran pergelangan tangan dan tekanan darah diastolik.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan MRI untuk pengukuran lingkaran pergelangan tangan agar mendapatkan hasil yang lebih akurat. Perlunya pemantauan indeks massa tubuh siswa secara rutin sebagai upaya preventif terhadap hipertensi saat dewasa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anthony, David. The state of the world's children 2011-adolescence: an age of opportunity. United Nations Children's Fund (UNICEF). 2011 Feb.
2. Delisle Hélène. Nutrition in adolescence--issues and challenges for the health sector. Issues in adolescent health and development. WHO Press. 2005 : 1.
3. Ali, Shaik. Adolescence at Risk. Int J Indian Psychology. 2014 June 1(3) : 142-4.
4. National Heart Lung & Blood Institute.. The seventh report of Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure dalam The JNC VII report. 2003 (Cited: feb 2016) <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hipertensi/JNC7full/htm>.
5. Balitbang Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas).2013.
6. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO Growth Reference for School-Aged Children and Adolescents. Bull World Health Organ. 2007; 85(9) : 660-7

7. Lilyasari Oktavia. Hipertensi Dengan Obesitas: Adakah Peran Endotelin-1?. *J Kardiologi Indonesia*. 2011; 28(6) : 462-63.
8. Crews DE, Mancilha CJJ (1993). Correlates of blood pressure in Yanomami Indians of northwestern Brazil. *Ethnicity & Disease*. 1993; 3(4) : 362–71. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7888987>
9. Capizzi Marco, Leto Gaetano, Petrone Antonio, Zampetti Simona, Papa RE, Osimani Marcello, et al. Wrist Circumference is a clinical marker of insulin resistance in overweight and obese children and adolescents. *J Circulation*. 2011 Apr 11; 123: 1757-62
10. Haris Syafruddin, Taralan Tambunan. Hipertensi pada Sindrom Metabolik. *Sari Pediatri*. 2009; 11(4) : 257-63.